

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

551 448

(43) 国際公開日  
2004 年 10 月 21 日 (21.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/089544 A1

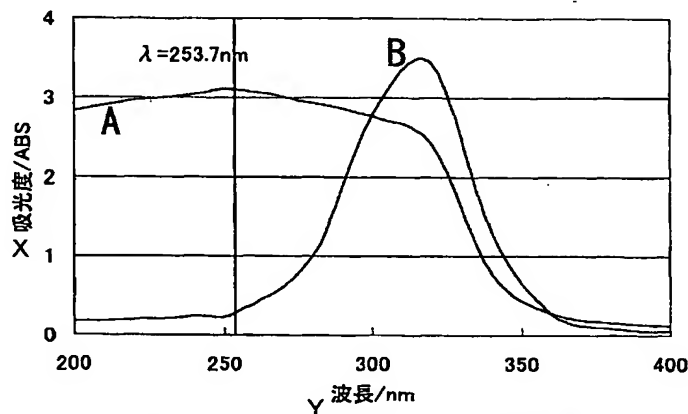
- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B01J 35/02,  
35/04, 19/12, A61L 9/00, 9/20, F24F 1/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004874
- (22) 国際出願日: 2004 年 4 月 2 日 (02.04.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-102343 2003 年 4 月 4 日 (04.04.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 独立  
行政法人産業技術総合研究所 (NATIONAL INSTI-  
TUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND  
TECHNOLOGY) [JP/JP]; 〒1008921 東京都千代田区

- 霞が関一丁目3番1号 Tokyo (JP). 株式会社光触媒研究  
所 (PHOTO-CATALYTIC MATERIALS INC.) [JP/JP];  
〒4850011 愛知県小牧市大字岩崎400番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 埴田 博史  
(TAODA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒4638560 愛知県名古屋  
市守山区大字下志段味字穴ヶ洞2266番地の98 独立  
行政法人産業技術総合研究所中部センター内 Aichi  
(JP). 加藤 薫一 (KATO, Shigekazu) [JP/JP]; 〒4850011  
愛知県小牧市大字岩崎400番地 株式会社光触媒研  
究所内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 須藤 政彦 (SUDO, Masahiko); 〒1030022 東京  
都中央区日本橋室町1丁目6番1号 真洋ビル6階 Tokyo  
(JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,

[続葉有]

(54) Title: ULTRAVIOLET-RESPONSIVE THIN FILM PHOTOCATALYST AND APPLICATION THEREOF

(54) 発明の名称: 紫外線応答型薄膜光触媒とその応用

B— 旧来のTiO<sub>2</sub>ソル A— 紫外線応答TiO<sub>2</sub>ソルA...ULTRAVIOLET-RESPONSIVE TiO<sub>2</sub>  
SOLB...CONVENTIONAL TiO<sub>2</sub> SOL

X...ABSORBANCE/ABS

Y...WAVELENGTH/nm

(57) Abstract: An ultraviolet-responsive thin film photocatalyst and applications thereof. There is provided a transparent thin film titanium dioxide photocatalyst of 200 to 300 nm extinction wavelength peak and 0.1 to 1.0 micron film thickness wherein the crystal size of thin-film constituting titanium dioxide photocatalyst is in the range of 5 to 50 nm. There is further provided a photocatalyst as defined above characterized in that the crystal configuration of thin-film constituting titanium dioxide is of a mixture of spindle shaped crystal and cubic crystal. There is still further provided a filter characterized in that as a substrate, use is made of an inorganic paper composed mainly of silicon carbide (SiC), amorphous silica (SiO<sub>2</sub>) or silica or an inorganic paper composed mainly of active carbon, zeolite or sepiolite. There is still further provided an air filtering cleaning unit characterized in that the above filter is combined with a bactericidal ultraviolet lamp.

[続葉有]

WO 2004/089544 A1



BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、紫外線応答型薄膜光触媒とその応用を提供するものであり、本発明は、薄膜を形成する二酸化チタン光触媒の結晶サイズが5 nmから50 nmであり、吸光波長ピークが200 nmから300 nmの領域にあり、膜厚が、0.1から1.0ミクロンである透明薄膜二酸化チタン光触媒、薄膜を形成する二酸化チタンの結晶形状が紡錘形結晶と立方形結晶との混合状態であることを特徴とする前記光触媒、基材として、炭化珪素 (SiC)、非晶質シリカ (SiO<sub>2</sub>)、又はシリカを主成分とする無機紙、あるいは活性炭、ゼオライト、又はセピオライトを主成分とする無機紙、を用いることを特徴とするフィルタ、及び前記フィルタと殺菌紫外線ランプとを組み合わせたことを特徴とする空気除菌浄化装置に関する。

## 明細書

## 紫外線応答型薄膜光触媒とその応用

## 5 技術分野

本発明は、紫外線応答型薄膜光触媒に関するものであり、更に詳しくは、殺菌紫外線波長領域に波長吸収ピークを有する紫外線応答型光触媒に関するものである。

- 10 本発明は、上記光触媒を提供すると共に、殺菌紫外線波長（253.7 nm）を利用した殺菌紫外線ランプによる殺菌作用とこの波長領域に波長吸収ピークを有する光触媒による作用との両者の特性を最大限に活用することを可能とする高性能除菌浄化装置を提供するものとして有用である。

## 15 背景技術

- 従来、アナターゼ型酸化チタン等に代表される光触媒は、紫外線が表面に照射されたときに発生するヒドロキシラジカル、スーパーオキシドアニオン等のラジカル物質により、例えば、アルデヒド類等の有害物質の除去、悪臭防止法で規制されている悪臭物質の消臭分解、防汚、滅菌などの機能を有する環境浄化材等として利用されている。多くの酸化物が光触媒として利用可能であるが、通常、酸化チタンが光触媒の一つとして利用されることが多く、アナターゼ型、ルチル型、ブルッカイト型の3種類の結晶体とアモルファス体とがあるが、これらの中でも光触媒活性の大きいアナターゼ型の酸化チタンが広く利用されている。この
- 25 光触媒を利用した製品は、これまで多数開発されており、枚挙にいとまがないが、酸化チタンの光触媒作用を利用して雑菌の繁殖の防止を図る

ものとして、例えば、チタンのアルコキシドから調製したチタニアゾルを基板上にコートした後、焼成することによって、基板に酸化チタン膜を被覆したことを特徴とする雑菌繁殖防止体が例示される（特許第 2 8 8 3 7 6 1 号明細書参照）。

- 5       ところで、通常、アナターゼ型の二酸化チタン光触媒は、388 nm の波長から励起有効領域となり、350 nm から 365 nm の紫外線領域の波長に吸光ピークを示し、300 nm をもって吸収端を迎える。これに対し、菌やウィルスなどの微生物に最も有効な殺菌紫外線波長は、253.7 nm である。そのため、殺菌紫外線ランプを用いても必ずしも有効に光触媒を励起させることができず、一方、光触媒により菌の繁殖を抑制するには殺菌紫外線は利用できず、したがって、一般に、光触媒は、殺菌には及ばず、抗菌でしか作用できないという問題があった。
- 10

- このような状況の中で、本発明者らは、上記従来技術に鑑みて、殺菌紫外線波長（253.7 nm）を利用でき、かつ、この領域に励起有効波長領域を有する光触媒を作製できれば、殺菌紫外線ランプによる殺菌作用と光触媒による殺菌作用の両者の特性を最大限に活用できるとの考えに立ち、種々研究を積み重ねた結果、二酸化チタン光触媒を特定の結晶形状を有する薄膜の形で形成することにより上記殺菌紫外線波長領域
- 15
- 20   に励起有効波長領域を有する新しい光触媒が得られることを見出し、更に研究を重ねて、本発明を完成するに至った。

すなわち、本発明は、上記殺菌紫外線波長（253.7 nm）により励起される新しいタイプの光触媒を提供することを目的とするものである。

- 25       また、本発明は、二酸化チタン光触媒を特定の結晶形状を有する薄膜の形で使用することにより、上記殺菌紫外線波長で光触媒を励起させ、

殺菌紫外線ランプによる殺菌作用と二酸化チタンによる光触媒作用を同じ波長領域で発揮させることを可能とする新しい技術を提供することを目的とするものである。

更に、本発明は、アナターゼ型二酸化チタン光触媒を特定の結晶形状を有する薄膜の形で形成することにより、殺菌紫外線波長が波長吸収ピークとなる薄膜光触媒を提供することを目的とするものである。

上記課題を解決するための本発明は以下の技術的手段から構成される。

10 (1) 薄膜を形成する二酸化チタン光触媒の結晶サイズが 5 nm から 50 nm であり、吸光波長ピークが 200 nm から 300 nm の領域にあり、膜厚が、0.1 から 1.0 ミクロンである透明薄膜二酸化チタン光触媒。

15 (2) 薄膜を形成する二酸化チタンの結晶形状が紡錘形結晶と立法形結晶との混合状態であることを特徴とする前記 (1) 記載の光触媒。

(3) 前記結晶系が配合比 4 : 11 の割合で、水又はアルコールに分散されたことを特徴とする前記 (2) 記載の光触媒。

20 (4) 前記 (1) から (3) のいずれかに記載の 200 nm から 300 nm の領域に吸光波長ピークを有する光触媒が基材の表面に被覆されていることを特徴とするフィルタ。

(5) 基材として、炭化珪素 (SiC)、非晶質シリカ (SiO<sub>2</sub>) シリカを主成分とする無機紙、あるいは活性炭、ゼオライト、又はセピオライトを主成分とする無機紙、を用いることを特徴とする前記 (4) 記載のフィルタ。

25 (6) 基材がコルゲート状に成形されているフィルタの表面に、吸光波長ピークが 200 nm から 300 nm の領域にある光触媒が薄膜コーテ

ィングされていることを特徴とする前記（４）記載のフィルタ。

（７）前記（４）に記載のフィルタと殺菌紫外線ランプとを組み合わせたことを特徴とする空気除菌浄化装置。

（８）フィルタ２種類以上が紫外線ランプと平行に距離５ｍｍから１５  
５ ｍｍの範囲内で配置されていることを特徴とする前記（７）記載の空気  
除菌浄化装置。

（９）フィルタに吸引される空気が直接フィルタ面に対して直交して取  
り入れられず、フィルタ内面に沿ってから外表面に又は外表面に沿って  
から内面に向かって取り入れられる空気移送経路を有することを特徴と  
10 する前記（７）記載の空気除菌浄化装置。

次に、本発明を更に詳細に説明する。

本発明の紫外線応答型二酸化チタン光触媒は、紫外線波長２７４ｎｍ  
から２８５ｎｍ付近に紫外線吸光ピークを有する。光触媒として用いら  
15 れる二酸化チタンの結晶形は、紡錘形（図２参照）であり、紡錘形結晶  
と立方形結晶との混合状態であっても良く、結晶粒子径は、５ｎｍから  
５０ｎｍで構成されることが好ましい。紡錘形結晶と立方形結晶との配  
合比は好適には４：１１である。

本発明の光触媒は、好適には薄膜に形成され、膜厚は０．１から１．  
20 ０ミクロンの透明薄膜である。この薄膜を形成する基材として、好適に  
は炭化珪素（ＳｉＣ）、非晶質シリカ（ＳｉＯ<sub>2</sub>）を主成分とする無機  
紙、あるいは活性炭、ゼオライト、又はセピオライトを主成分とする無  
機紙かなるフィルタ部材が用いられるが、これらに限らず、これらと同  
効のものであれば同様に飼養することができる。上記基材の形状として  
25 は、好適には、例えば、コルゲート、ハニカムフィルタ、窒化珪素の３  
次元骨格構造により構成されるセラミックフィルタが例示されるが、こ

れらに制限されない。

本発明では、上記フィルタと殺菌紫外線ランプとを組み合わせることで空気除菌浄化装置とすることができる。この場合、上記フィルタ部材 2 種類以上が紫外線ランプと平行に距離 5 mm から 15 mm の範囲内で配置されていることが好ましいが、これらは、装置の大きさ、種類等に応じて任意に設計することができる。また、フィルタに吸引される空気が直接フィルタ面に対して直交して取り入れられず、フィルタ内面に沿ってから外表面に又は外表面に沿ってから内面に向かって取り入れられる空気移送経路を設置することが好ましい。本発明の空気除菌浄化装置は、上記フィルタと紫外線ランプを必須の構成要素として含むことを特徴とするものであり、その他の手段は通常の空気除菌浄化装置を構成する適宜の手段を使用することができ、それらの構成は、特に制限されない。

殺菌紫外線ランプの分光分布は、図 1 に示されるように、波長 253.7 nm にピークを有している。そして、旧来のアナターゼ型の二酸化チタン光触媒は、図 2 の B に示されるように、388 nm の波長から励起有効領域となり、350 nm から 365 nm の紫外線領域の波長に吸光ピークを示し、300 nm をもって吸収端を迎える。これに対し、本発明の紫外線応答型二酸化チタン光触媒は、図 2 の A に示されるように、殺菌紫外線波長 (253.7 nm) の領域に吸光ピークを有している。また、本願発明の紫外線応答型二酸化チタン光触媒は、図 3 に示されるように、紡錘形結晶で構成される。このように、本発明の光触媒は、後記する実施例に具体的に示した製造方法により再現性よく作製されるものであり、その吸光曲線が、旧来の二酸化チタン光触媒と全く別異なるものであり、殺菌紫外線波長 253.7 nm の領域に吸光ピークを有することを最大の特徴とするものである。本発明の光触媒は、好適には、例えば、殺菌浄化及び消臭フィルタ素材として有用である。

本発明において、光触媒の薄膜は、好適には、後記する実施例で作製されたゾルを基材に所定の膜厚でコーティングし、焼成することで形成される。

## 5 図面の簡単な説明

図 1 は、殺菌紫外線ランプの分光エネルギー分布を示す。

図 2 は、紫外線応答型光触媒の吸光曲線を示す。

図 3 は、光触媒結晶の透過電子顕微鏡写真を示す。

## 10 発明を実施するための最良の形態

次に、実施例に基づいて本発明を具体的に説明するが、本発明は、以下の実施例によって何ら限定されるものではない。

### 実施例 1

#### (1) 光触媒の製造

- 15 調製容器（開放 2 L ビーカー）に蒸留水 750 ml を入れ、 $\phi 140$  のハネを用いて約 400 rpm で激しく攪拌した。ここへ TPT（三菱瓦斯化学）125 ml に 2-プロパノール（和光純薬）20 ml を加えたものを 5 ml/min で滴下した。滴下終了後、すぐに濃硝酸（和光純薬）7 ml を添加した。このまま 80℃ で 10 h 攪拌し加水分解を行った。このとき同時に 2-プロパノールを留去させた。始めは溶液が白濁していたが、加水分解が進と青白い透明感がでてきた。出来上がり時の容量は初期量の 1/3 程度であった。次に、これをオートクレーブに 6 h かけた。この際の温度は 115℃ 以上とした。出来上がり後、内容物がゲル化していたので、これをブレンダー（容量 1.2 L、最大回転
- 20 数 22,000 rpm）にて攪拌した。このときのゾルの  $\text{TiO}_2$  含有量は 14.7 wt% となった。これをゾル A とした。



調製容器（開放SUS容器φ200×270）に35%過酸化水素（三菱瓦斯化学）177.8mlを入れ、φ140のハネを用いて約600rpmで激しく攪拌した。ここでTPT（三菱瓦斯化学）11.1mlを一気に添加した。このとき、急激な熱反応がおこり、アルコールが揮発した。揮発終了後、回転数を約200rpmまで落とした後、蒸留水782.5mlを加え、次に、35%過酸化水素122.3mlを加えた。この状態で0.5h攪拌後、1N水酸化ナトリウム溶液31.5mlを添加した。ここで約1,100mlの黄色粘性液体、もしくはゲル体ができた。これをオートクレーブに6hかけた。この際の温度は110℃以上とした。出来上がり時の容量は約920mlと初期量に対して約75%に減少した。このときのゾルのTi含有量は1.96wt%、TiO<sub>2</sub>含有量は3.28wt%となった。ここで出来たゾルの中にゾルAをpH6.5~7.5になるよう15ml/minで滴下した。割合ではおおよそ重量比93:7となった。出来上がったものを12h密閉放置した。最初は薄黄色の液体であったものが、白い沈殿を起こした。この状態で完成となり、このときのTiO<sub>2</sub>含有量は4.26wt%となった。得られた光触媒の吸光曲線を図1に、また、光触媒結晶の透過電子顕微鏡写真を図2に示す。

## 20 実施例 2

フィルタを利用し、殺菌紫外線灯と組合わせて作製した装置による殺菌能力を調べた。

菌種としてMycobacterium bovis BCG Tokyo株式会社を用い、 $2.1 \times 10^7$  CFU/ml×10mlの噴霧実験の終了直後、集菌・検出に用いた「Paper HEPA Filter」を、Middlebrook 7H9液体培地の中に浸漬して

、1分間・超音波処理を施した。その後、同じくMiddlebrook 7H9液体培地で各々の10倍希釈系列を作製し、各希釈系列の0.1ml/plateを2枚の「Middlebrook 7H10寒天平板培地」にそれぞれ接種した。各液体培地、寒天平板培地ともに4週間37℃で継続培養した。表1に、その結果を示す。

その結果、「菌の培養が陽性となった実験区分4における2回の実験」では、噴霧菌量（平均で $2.1 \times 10^7$  CFU/ml）の1/1000以下の菌数（ $3.4 \sim 3.7 \times 10^3$  CFU/ml）が「Paper HEPA Filter」から検出された。この結果は、「空気殺菌機  
10 プレサント」の「ハニカムエレメント」単独でも、かなり効率的なく集菌・集塵効果>を発揮する性能を有することを示唆している。

表 1

	実験条件		使用filter	噴霧時間	菌の培養結果	備考
1	光触媒+紫外線	強風	No.327	14分間	(-)、(-)	
1'	光触媒+紫外線	中風	No.327	14分間	(-)、(-)	
2	光触媒+紫外線	中風	No.2	14分間	(-)、(-)	
	光触媒+紫外線	中風	No.2	14分間	(-)、(-)	
3	光触媒+紫外線	強風	No.2	14分間	(-)、(-)	
	光触媒+紫外線	強風	No.2	14分間	(-)、(-)	
4	光触媒+光源なし	強風	No.2	14分間	(+)、(+)	中断有
	光触媒+光源なし	強風	No.2	14分間	(+)、(+)	

## 15 実施例 2

フィルタを利用し、殺菌紫外線灯と組合わせて作製した装置による殺菌能力を調べるために除菌能力試験を行った。その結果を表2に示す。

表 2

大腸菌		紫外線光源off			紫外線光源on		
測定回数	注入菌数 $\times 10^9$ cfu/ml	上流回収菌数 $\times 10^5$ cfu/ml	下流回収菌数 $\times 10^5$ cfu/ml	除去率 %	上流回収菌数 $\times 10^5$ cfu/ml	下流回収菌数 $\times 10^5$ cfu/ml	除去率 %
1	1.875	132 $\pm$ 1.6	78 $\pm$ 0.5	40.91	124 $\pm$ 1.5	32 $\pm$ 0.5	99.97
2	1.875	124 $\pm$ 2.0	74 $\pm$ 1.0	40.32	126 $\pm$ 2.0	38 $\pm$ 0.5	99.97
3	1.875	124 $\pm$ 1.5	82 $\pm$ 1.0	33.87	128 $\pm$ 1.4	45 $\pm$ 0.5	99.96

黄色ぶどう球菌		紫外線光源off			紫外線光源on		
測定回数	注入菌数 $\times 10^9$ cfu/ml	上流回収菌数 $\times 10^5$ cfu/ml	下流回収菌数 $\times 10^5$ cfu/ml	除去率 %	上流回収菌数 $\times 10^5$ cfu/ml	下流回収菌数 $\times 10^5$ cfu/ml	除去率 %
1	1.754	120 $\pm$ 1.5	88 $\pm$ 0.5	26.67	115 $\pm$ 1.5	16 $\pm$ 0.5	99.99
2	1.754	128 $\pm$ 2.2	74 $\pm$ 2.0	42.19	126 $\pm$ 2.0	22 $\pm$ 0.5	99.98
3	1.754	114 $\pm$ 1.8	82 $\pm$ 1.0	28.07	124 $\pm$ 1.6	13 $\pm$ 0.5	99.99

セラチア菌		紫外線光源off			紫外線光源on		
測定回数	注入菌数 $\times 10^9$ cfu/ml	上流回収菌数 $\times 10^5$ cfu/ml	下流回収菌数 $\times 10^5$ cfu/ml	除去率 %	上流回収菌数 $\times 10^5$ cfu/ml	下流回収菌数 $\times 10^5$ cfu/ml	除去率 %
1	1.540	128 $\pm$ 1.6	96 $\pm$ 0.5	25.00	132 $\pm$ 1.0	13 $\pm$ 0.5	99.99
2	1.540	138 $\pm$ 1.5	88 $\pm$ 1.0	36.23	136 $\pm$ 1.0	17 $\pm$ 0.5	99.99
3	1.540	132 $\pm$ 1.4	92 $\pm$ 1.0	30.30	128 $\pm$ 0.5	18 $\pm$ 0.5	99.99

インフルエンザウイルス		紫外線光源off			紫外線光源on		
測定回数	注入菌数 TCID <sub>50</sub> /mL	上流回収菌数 TCID <sub>50</sub> /mL	下流回収菌数 TCID <sub>50</sub> /mL	除去率 %	上流回収菌数 TCID <sub>50</sub> /mL	下流回収菌数 TCID <sub>50</sub> /mL	除去率 %
1	10 <sup>7.4</sup>	10 <sup>5.38</sup>	10 <sup>5.28</sup>	20.57	10 <sup>5.38</sup>	10 <sup>2.38</sup>	99.90
2	10 <sup>7.4</sup>	10 <sup>5.32</sup>	10 <sup>5.23</sup>	18.72	10 <sup>5.34</sup>	10 <sup>2.58</sup>	99.83
3	10 <sup>7.4</sup>	10 <sup>5.36</sup>	10 <sup>5.18</sup>	33.93	10 <sup>5.34</sup>	10 <sup>2.51</sup>	99.85

### 産業上の利用可能性

以上詳述したように、本発明は、紫外線応答型光触媒及びその用途に係るものであり、本発明により、（１）二酸化チタン光触媒を特定の結晶形状を有する薄膜の形で形成することにより、殺菌紫外線波長が波長吸収ピークとなる光触媒を製造できる、（２）殺菌紫外線波長領域に吸光波長ピークを有する光触媒を提供できる、（３）殺菌紫外線ランプと

上記紫外線応答型光触媒を組み合わせることにより、殺菌紫外線ランプの殺菌作用と光触媒作用を最大限に活用した新規殺菌方法及び装置を提供することができる、（４）これを利用した空気除菌浄化装置を提供できる、という効果が得られる。

## 請求の範囲

1. 薄膜を形成する二酸化チタン光触媒の結晶サイズが5 nm  
mから50 nmであり、吸光波長ピークが200 nmから300 nmの  
5 領域にあり、膜厚が、0.1から1.0ミクロンである透明薄膜二酸化  
チタン光触媒。

2. 薄膜を形成する二酸化チタンの結晶形状が紡錘形結晶と  
立法形結晶との混合状態であることを特徴とする請求項1記載の光触媒  
。

10 3. 前記結晶系が配合比4：11の割合で、水又はアルコール  
に分散されたことを特徴とする請求項2記載の光触媒。

4. 請求項1から3のいずれかに記載の200 nmから30  
0 nmの領域に吸光波長ピークを有する光触媒が基材の表面に被覆され  
ていることを特徴とするフィルタ。

15 5. 基材として、炭化珪素（SiC）、非晶質シリカ（Si  
O<sub>2</sub>）シリカを主成分とする無機紙、あるいは活性炭、ゼオライト、又  
はセピオライトを主成分とする無機紙、を用いることを特徴とする請求  
項4記載のフィルタ。

20 6. 基材がコルゲート状に成形されているフィルタの表面に  
、吸光波長ピークが200 nmから300 nmの領域にある光触媒が薄  
膜コーティングされていることを特徴とする請求項4記載のフィルタ。

7. 請求項4に記載のフィルタと殺菌紫外線ランプとを組み合わ  
せたことを特徴とする空気除菌浄化装置。

25 8. フィルタ2種類以上が紫外線ランプと平行に距離5 mm  
から15 mmの範囲内で配置されていることを特徴とする請求項7記載  
の空気除菌浄化装置。

9.           フィルタに吸引される空気が直接フィルタ面に対して直交して取り入れられず、フィルタ内面に沿ってから外表面に又は外表面に沿ってから内面に向かって取り入れられる空気移送経路を有することを特徴とする請求項7記載の空気除菌浄化装置。

1/3

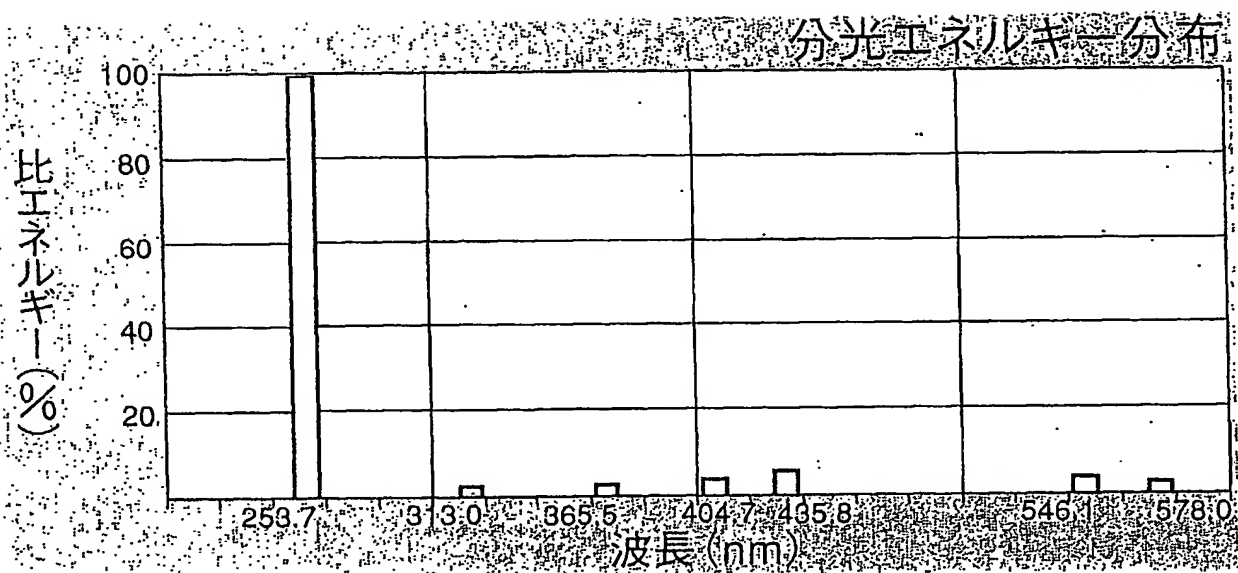


図1

2 / 3

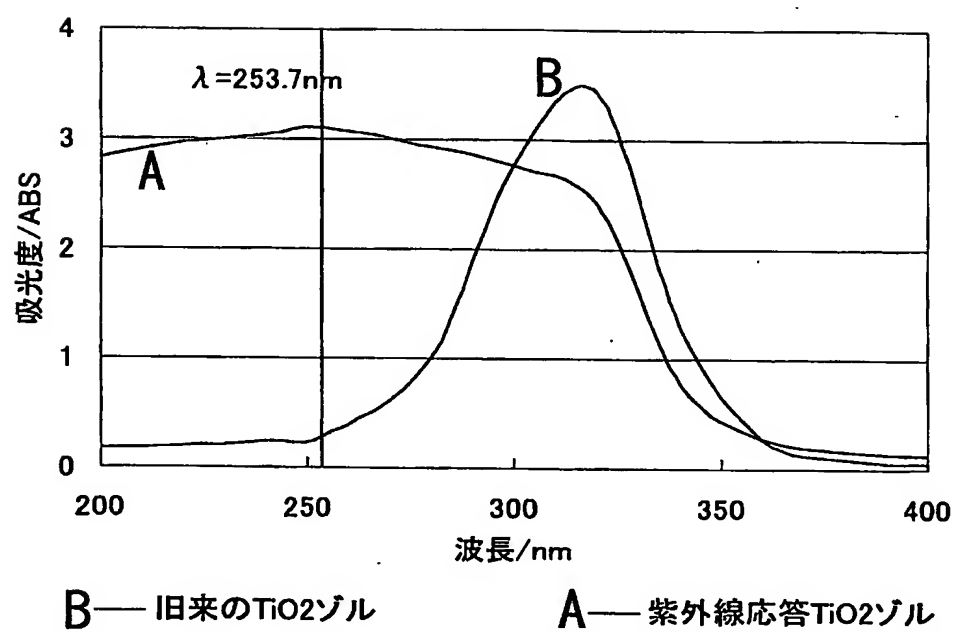
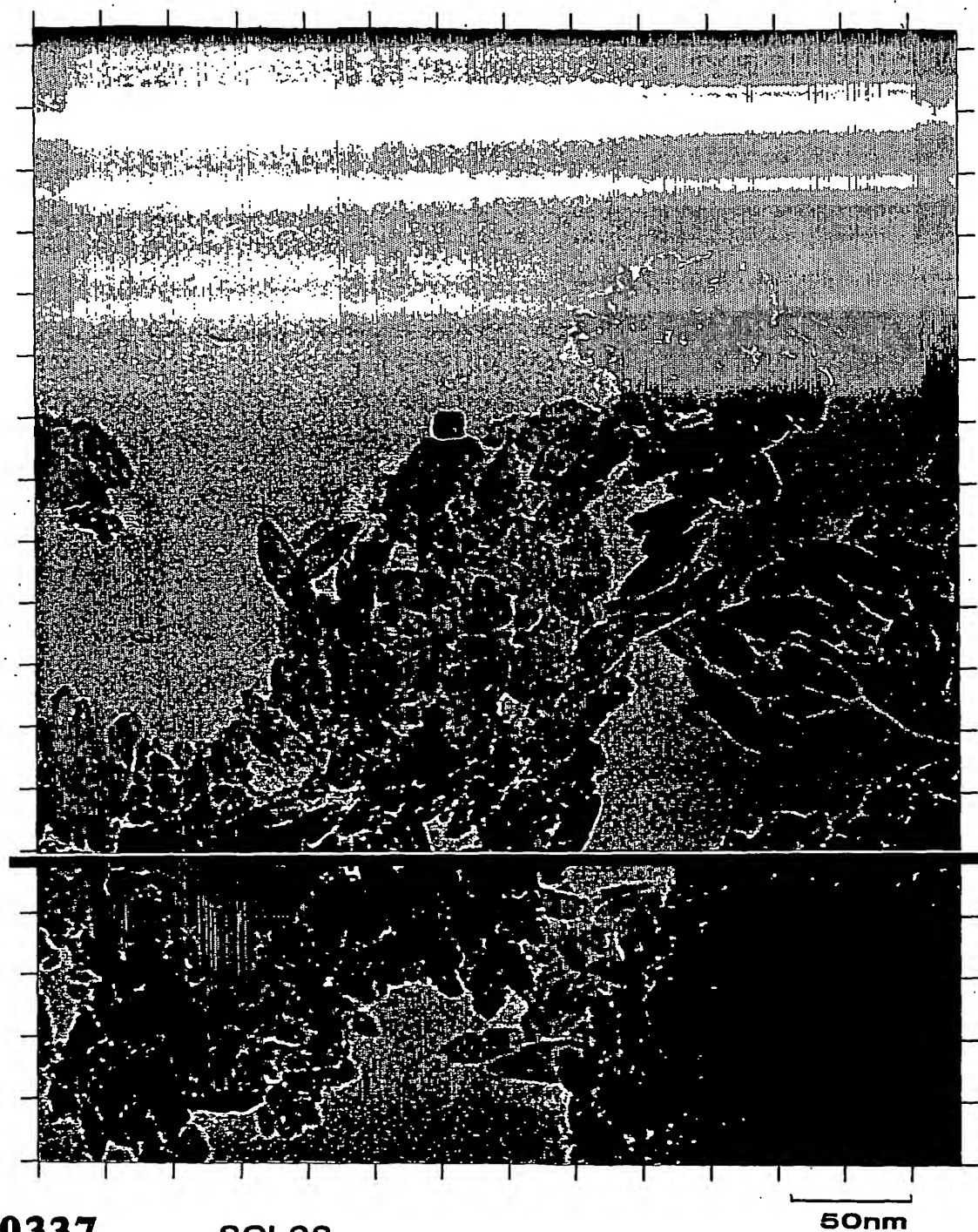


図 2



3/3

**SK0337****SOL03**

AcV=300.00KV

Curr=14.7pA

Date:2001-09-13::04:11

Mag=X200K (x1.8)

e\_t=1.4sec

Mode: HR 1

S.Konishi

e\_c=01

Lut:07-2400.lut

RY-01

SP( -594, -324)

**図3**

差替え用紙(規則26)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004874

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B01J35/02, 35/04, 19/12, A61L9/00, 9/20, F24F1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B01J21/00-38/74, A61L9/00, 9/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CA (STN)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2003-001116 A (Daikin Industries, Ltd.), 07 January, 2003 (07.01.03), Claims 2 to 5; Par. Nos. [0008], [0013], [0039]; Fig. 1 (Family: none)	1, 4-9 2-3
A	JP 2002-241130 A (Japan Atomic Energy Research Institute), 28 August, 2002 (28.08.02), (Family: none)	1-9
A	JP 09-262482 A (Petroleum Energy Center), 07 October, 1997 (07.10.97), & WO 97/26991 A1 & EP 818239 A1 & US 6077492 A	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
30 June, 2004 (30.06.04)

Date of mailing of the international search report  
13 July, 2004 (13.07.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. <sup>7</sup> B01J35/02, 35/04, 19/12, A61L9/00, 9/20  
F24F1/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. <sup>7</sup> B01J21/00-38/74, A61L9/00, 9/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CA (STN)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2003-001116 A (ダイキン工業株式会社) 2003. 01. 07 請求項2-5, [0008], [0013], [0039]段落, [図1] (ファミリーなし)	1, 4-9 2-3
A	JP 2002-241130 A (日本原子力研究所) 2002. 08. 28 (ファミリーなし)	1-9
A	JP 09-262482 A (財団法人石油産業活性化センター) 1997. 10. 07 & WO 97/26991 A1 & EP 818239 A1 & US 6077492 A	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30. 06. 2004

国際調査報告の発送日

13. 7. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安齋 美佐子

4 G

3 3 4 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3416